



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 03 303 C 1

51 Int. Cl.⁵:
B 60 K 17/04
F 16 F 15/12

21 Aktenzeichen: P 43 03 303.2-12
22 Anmeldetag: 5. 2. 93
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 2. 94

DE 43 03 303 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

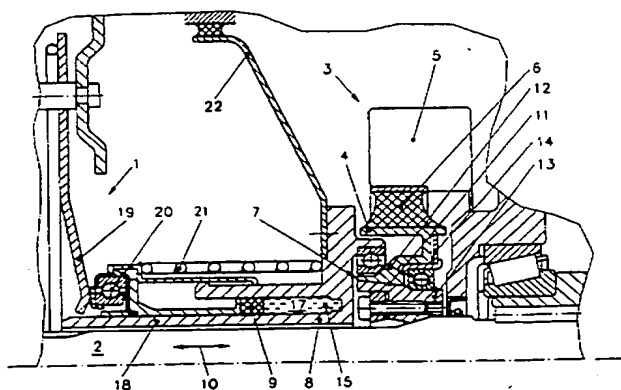
72 Erfinder:
Eckel, Hans-Gerd, Dr., 6947 Laudendach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 27 034 C1
DE 39 23 370 A1
DE 37 35 855 A1
DE 31 48 338 A1

54 Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs

57 Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, bei dem zur bedarfsweisen Unterdrückung der Kraftübertragung eine Trennkupplung (1) zwischen Motor und Getriebe vorgesehen ist, wobei auf der Getriebeeingangswelle (2) des Getriebes ein Drehschwingungstilger (3) angeordnet ist. Der Drehschwingungstilger (3) umfaßt einen Nabenring (4) und einen den Nabenring (4) mit radialem Abstand umschließenden Schwungrad (5), die durch ein Federelement (6) aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind, wobei der Nabenring (4) relativ verdrehbar auf der Getriebeeingangswelle (2) gelagert ist. Eine Hilfskupplung (7) ist zur Unterdrückung von Relativverdrehungen des Nabenrings (4) vorgesehen, wobei die Hilfskupplung (7) und die Trennkupplung (1) durch ein gemeinsames Stellglied (8) nur gemeinsam in eine Offen- oder Schließstellung bringbar sind.



DE 43 03 303 C 1

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, bei dem zur bedarfsweisen Unterdrückung der Kraftübertragung eine Trennkupplung zwischen Motor und Getriebe vorgesehen ist, wobei auf der Getriebeeingangswelle des Getriebes ein Drehschwingungstilger angeordnet ist.

Ein derartiger Antriebsstrang ist aus der DE 37 35 855 A1 bekannt. Das Getriebe ist als Schaltgetriebe für Motorräder ausgebildet und umfaßt zwei Wellen, die jeweils mit Zahnrädern versehen sind, wobei die Zahnräder beim Schalten der Gänge paarweise miteinander in Eingriff bringbar sind. Auf einer dritten Welle, die ebenfalls im Schaltgetriebe angeordnet ist, ist ein Torsionsschwingungsdämpfer festgelegt. Um eine Torsionsschwingungsdämpfung in allen schaltbaren Gängen zu erzielen, ist die dritte Welle als Antriebswelle ausgebildet, deren Eingang über die Trennkupplung mit dem Motor verbunden ist. Der Torsionsschwingungsdämpfer ist als drehmomentabhängige Kupplung gestaltet und umfaßt zwei Kupplungsglieder, die über Steuerkurven miteinander in Eingriff stehen. Zur Begrenzung des maximal übertragbaren Moments sind die beiden Kupplungsglieder in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar. In Abhängigkeit von der relativen axialen Verlagerung der beiden Kupplungsglieder zueinander verändert sich durch den als Reibungskupplung ausgebildeten Torsionsschwingungsdämpfer das übertragbare Moment. Der Torsionsschwingungsdämpfer ist vorgesehen, um Schaltstöße abzufangen, die beim Schließen der Trennkupplung infolge des unsynchronisierten Zustandes von Motordrehzahl und Getriebedrehzahl entstehen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß der Torsionsschwingungsdämpfer auch bei Gangwechseln, wenn die Kraftübertragung zwischen Motorabtriebswelle und Getriebeeingangswelle durch die Trennkupplung getrennt ist, mit der Getriebeeingangswelle um die gemeinsame Rotationsachse dreht und daher eine Drehzahlangleichung der Getriebeeingangswelle an die entsprechende Drehzahl, die dem einzustellenden Gang entspricht, durch die vergleichsweise hohe Trägheitsmasse der Einheit nur verzögert erfolgen kann. Dadurch ist eine vergleichsweise hohe Beanspruchung der Getriebesynchronisation bedingt.

Aus der DE 39 23 370 A1 ist ein Reduktionsgetriebe für eine Brennkraftmaschine bekannt, wobei im Kraftfluß des Reduktionsgetriebes ein als Torsionsbuchse ausgebildeter Schwingungsdämpfer zur Minimierung von Drehschwingungen und zur Reduzierung von Geräuschen angeordnet ist. Die Torsionsbuchse ist in der Nabe eines Abtriebsrads des Getriebes eingesetzt und umfaßt eine äußere Metallhülse und eine innere Metallhülse, zwischen denen ein Elastomerwerkstoff anvulkanisiert ist. Das vorbekannte Reduktionsgetriebe weist bezüglich der Drehzahlangleichung der Getriebeeingangswelle an die entsprechende Drehzahl, die dem einzulegenden Gang entspricht und bezüglich der Beanspruchung der Getriebesynchronisation die gleichen Nachteile auf, wie das Schaltgetriebe aus der DE 37 35 855 A1.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antriebsstrang der vorbekannten Art derart weiterzuentwickeln, daß der Momentenfluß zwischen dem Drehschwingungstilger und der Getriebeeingangswelle beim Schalten des Getriebes unterbrochen werden kann und dadurch bei Gangwechseln eine rasche Drehzahlangleichung der Getriebeeingangswelle durch die Synchroni-

sation an die entsprechende Drehzahl, die dem einzulegenden Gang entspricht, erfolgen kann und dadurch eine Überbeanspruchung der Synchronisation zuverlässig vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß der Drehschwingungstilger einen Nabenring und einen den Nabenring mit radialem Abstand umschließenden Schwungring umfaßt, die durch eine Federelement aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind, daß der Nabenring relativ verdrehbar auf der Getriebeeingangswelle gelagert ist, daß eine Hilfskupplung zur Unterdrückung von Relativverdrehungen des Nabenrings vorgesehen ist und daß die Hilfskupplung und die Trennkupplung durch ein gemeinsames Stellglied nur gemeinsam in eine Offen- oder Schließstellung bringbar sind. Die Schwingungen, die vom Motor über die Getriebeeingangswelle in das Getriebe übertragen werden, werden wirkungsvoll reduziert. Die Reduzierung von Schwingungen bedingt außerdem eine Verringerung der Brumm- und Rasselgeräusche. Die Anordnung des Drehschwingungstilgers auf der Getriebeeingangswelle ist erforderlich, um schwingungsbedingte Rasselgeräusche im Leerlauf der angeschlossenen Verbrennungskraftmaschine reduzieren zu können, weil sich die Getriebeeingangswelle bei laufendem Motor und geschlossener Trennkupplung stets in Rotation befindet.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist von hervorzuhebender Bedeutung, daß die Reaktionskraft beim Öffnen der Trennkupplung genutzt wird, um die Hilfskupplung zu öffnen und den Momentenfluß zwischen dem Drehschwingungstilger und der Getriebeeingangswelle zu unterbrechen. Die Trennkupplung und die Hilfskupplung sind funktionstechnisch derart miteinander gekoppelt, daß bei eingerückter Trennkupplung auch die Hilfskupplung eingerückt ist und eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Getriebeeingangswelle und dem Drehschwingungstilger besteht.

Im ausgerückten Zustand der Trennkupplung, beispielsweise bei einem Gangwechsel, wenn die Kraftübertragung zwischen Motorabtriebswelle und Getriebeeingangswelle getrennt ist, befindet sich auch die Hilfskupplung in Offenstellung und der Drehschwingungstilger ist relativ zur Getriebeeingangswelle verdrehbar.

Der Drehschwingungstilger ist hinsichtlich seiner Eigenfrequenz auf die jeweils zu tilgenden Schwingungen abgestimmt. Darüber hinaus können auch in der Eigenfrequenz verstellbare Tilger, z. B. adaptive mit der Drehzahl sich ändernde Tilger eingesetzt werden.

Der Drehschwingungstilger kann verschiedenartig gestaltet sein und beispielsweise zwei unterschiedliche Tilgermassen aufweisen, um Schwingungen in einem breiteren Frequenzbereich zu tilgen. Bedarfsweise kann der Drehschwingungstilger auch zusätzlich eine hydraulische Bedämpfung aufweisen. Neben der Überlastschutzfunktion der Hilfskupplung ist eine gezielt einstellbare Reibdämpfung im Bereich der Kupplung ebenfalls vorstellbar.

Es ist von Vorteil, den Drehschwingungstilger bei ausgerückter Schaltkupplung ebenfalls von der Getriebeeingangswelle abzukuppeln, weil die Drehzahlangleichung der Getriebeeingangswelle an die entsprechende Drehzahl, die dem einzulegenden Gang entspricht,

durch die Getriebesynchronisation möglichst rasch erfolgen soll und dazu eine möglichst geringe Trägheitsmasse der Getriebeeingangswelle erforderlich ist.

Das Abkuppeln des Drehschwingungstilgers verhindert dadurch eine mechanische Überbeanspruchung der Getriebesynchronisation. Eine Drehschwingungstilgung bei ausgerückter Trennkupplung ist außerdem entbehrlich, da eine Schwingungsanregung des Antriebsstrangs wegen dieser Trennung nicht vorliegt.

Von besonderer Bedeutung ist der erfindungsgemäße Antriebsstrang, wenn er in frontgetriebenen Fahrzeugen Verwendung findet. Aufgrund der beengten Einbauverhältnisse war eine Drehschwingungstilgung und eine damit verbundene Geräuschreduzierung bisher nicht möglich.

Durch die hydraulische Betätigung von Trennkupplung und Hilfskupplung ist ein weiches Ein- und Auskuppeln bei einer langen Gebrauchsdauer gewährleistet, wobei das Stellglied über die gesamte Gebrauchsdauer weitgehend wartungsfrei arbeitet. Im Vergleich zu einer mechanischen Betätigung, beispielsweise über einen Seilzug, werden verbesserte Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer gewährleistet.

Wenn beide Kupplungen eingerückt sind, ist sowohl die Kraftübertragung zwischen Motor und Getriebe als die Schwingungsreduzierung im Getriebe sowie im Antriebsstrang gegeben.

Außerdem ist von hervorzuhebender Bedeutung, daß im eingerückten Zustand der Hilfskupplung eine übereinstimmende, vorteilhafte Wirkung bezogen auf die Schwingungsreduzierung der Getriebeeingangswelle vorliegt und zwar nahezu unabhängig von der Übersetzungsstufe, die eingelegt ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Hilfskupplung als Kegelkupplung ausgebildet sein. Die beiden Kupplungshälften der Kegelkupplung weisen auf den einander zugewandten Umfangsflächen einen Reibbelag auf, der im eingerückten Zustand der Hilfskupplung eine Mitnahme des Drehschwingungstilgers gewährleistet. Die eine der Kupplungshälften kann durch den Nabenring des Drehschwingungstilgers gebildet sein, während die andere Kupplungshälfte drehfest mit der Getriebeeingangswelle verbunden ist. Der Nabenring stellt in diesem Falle den entlang der Bewegungsachse relativ beweglichen Teil dar und kann beispielsweise durch eine Tellerfeder, die in einer Abstützung geführt ist, mit der zweiten Kupplungshälfte in Eingriff gebracht werden.

Die Hilfskupplung kann Kupplungshälften aufweisen, die in eingerücktem Zustand der Kupplungen durch die Kraft einer Tellerfeder, die einer der Kupplungshälften zugeordnet ist, aneinander angelegt werden. Der einfache Aufbau der Hilfskupplung, bestehend aus einer geringen Anzahl preiswerter Bauteile, bedingt eine große Wirtschaftlichkeit des gesamten Antriebsstrangantriebes bei außerordentlich vorteilhaften Gebrauchseigenschaften.

Ein Ausschnitt aus dem Antriebsstrang eines Antriebsstrangs ist in der nachfolgenden Zeichnung gezeigt und wird näher beschrieben.

In der Zeichnung ist ein Ausschnitt aus dem Antriebsstrang einer Motor-Getriebeeinheit eines Kraftfahrzeugs gezeigt, wobei zur Kraftübertragung zwischen dem Motorantrieb und der Getriebeeingangswelle 2 eine konventionelle hydraulisch betätigbare Trennkupplung 1 vorgesehen ist. Auf der Getriebeeingangswelle 2 ist ein Drehschwingungstilger 3 angeordnet, der durch

einen Nabenring 4, ein den Nabenring 4 außenumfangsseitig umschließendes Federelement 6 und einen Schwungring 5 gebildet ist. Der Nabenring 4 bildet gleichzeitig die Kupplungshälfte 12, die mit ihrer kegelförmigen Reibfläche einen Bestandteil der Hilfskupplung 7 bildet. Die Hilfskupplung 7 und die Trennkupplung 1 sind durch ein gemeinsames Stellglied 8 betätigbar, wobei im eingerückten Zustand der beiden Kupplungen 1, 7 die Kraftübertragung zwischen Motorantriebswelle und Getriebeeingangswelle 2 besteht und die beiden Kupplungshälften 12, 13 der Hilfskupplung 7 miteinander in Eingriff sind. Die Reaktionskraft der Trennkupplung 1 wird zum Öffnen der Hilfskupplung 7 genutzt. Bei eingerückter Hilfskupplung 7 stellt sich eine reibschlüssige Verbindung ein, die bewirkt, daß der Drehschwingungstilger 3 gemeinsam mit der Getriebeeingangswelle 2 rotiert und dadurch die Drehschwingungen tilgt.

In Fig. 1 ist der eingerückte Zustand von Trennkupplung 1 und Hilfskupplung 7 gezeigt. Das Stellglied 8, ist durch eine Kolben-/Zylindereinheit 9 gebildet. Die Kolben-/Zylindereinheit 9 ist entspannt. Das im Steuerraum 15 befindliche Steuermedium 17 ist nicht mit Überdruck beaufschlagt, so daß das Ausrücklager 20 mit geringer axialer Vorspannung, bedingt durch die Schraubendruckfeder 21, an der Tellerfeder 19 der Trennkupplung 1 anliegt.

In Fig. 2 ist das Steuermedium 17 im Steuerraum 15 über die Versorgungsleitung 16 druckbeaufschlagt, so daß durch die Kolben-/Zylindereinheit 9 gegen die Federkraft der Tellerfeder 19 der Trennkupplung 1 und der Tellerfeder 14 der Hilfskupplung 7 ein Ausrücken beider Kupplungen erfolgt. Der Träger 18 des Ausrücklagers 20 umschließt die Getriebeeingangswelle 2 mit radialem Abstand und ist elastisch an einer Aufhängung 22 befestigt. Die Tellerfedern 19 der Trennkupplung 1 bilden das Widerlager, wobei durch die Reaktionskraft beim Öffnen der Trennkupplung 1 der Momentenfluß zwischen dem Drehschwingungstilger 3 und der Getriebeeingangswelle 2 unterbrochen wird. Bei zunehmendem Druckaufbau innerhalb des Steuerraums 15 wird die Kupplungshälfte 12, die dem Nabenring 4 entspricht, gegen die Federkraft der Tellerfeder 14 bewegt, so daß die beiden Kupplungshälften 12, 13 außer Eingriff gelangen. In diesem Betriebszustand ist der Drehschwingungstilger 3 von der Getriebeeingangswelle 2 abgekoppelt. Die Drehzahlangleichung der Getriebeeingangswelle 2 ist durch die verringerte Trägheitsmasse vereinfacht und die Synchronisation wird dadurch mechanisch weniger belastet.

Nachdem der Gangwechsel erfolgt ist, wird die Trennkupplung 1 wieder geschlossen. Gleichzeitig wird mittels der Reibflächen der Kupplungshälften 11, 12 der Hilfskupplung 7 die Drehzahlangleichung des Drehschwingungstilgers 3 an die Getriebeeingangswelle 2 vorgenommen und die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Drehschwingungstilger 3 und der Getriebeeingangswelle 2 wieder hergestellt.

Patentansprüche

1. Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, bei dem zur bedarfsweisen Unterdrückung der Kraftübertragung eine Trennkupplung zwischen Motor und Getriebe vorgesehen ist, wobei auf der Getriebeeingangswelle des Getriebes ein Drehschwingungstilger angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschwingungstilger (3) einen Nabenring (4)

und einen den Nabenring (4) mit radialem Abstand umschließenden Schwungring (5) umfaßt, die durch eine Federelement (6) aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind, daß der Nabenring (4) relativ verdrehbar auf der Getriebeeingangswelle (2) gelagert ist, daß eine Hilfskupplung (7) zur Unterdrückung von Relativverdrehungen des Nabenrings (4) vorgesehen ist und daß die Hilfskupplung (7) und die Trennkupplung (1) durch ein gemeinsames Stellglied nur gemeinsam in eine Offen- oder Schließstellung bringbar sind.

2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (8) durch ein hydraulisch betätigbare Kolben-/Zylindereinheit (9) gebildet ist.

3. Antriebsstrang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-/Zylindereinheit (9) eine sich parallel zur Getriebeeingangswelle (2) erstreckende Bewegungsachse (10) aufweist.

4. Antriebsstrang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (8) mechanisch betätigbar ist.

5. Antriebsstrang nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfskupplung (7) als Kegelkupplung (11) ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

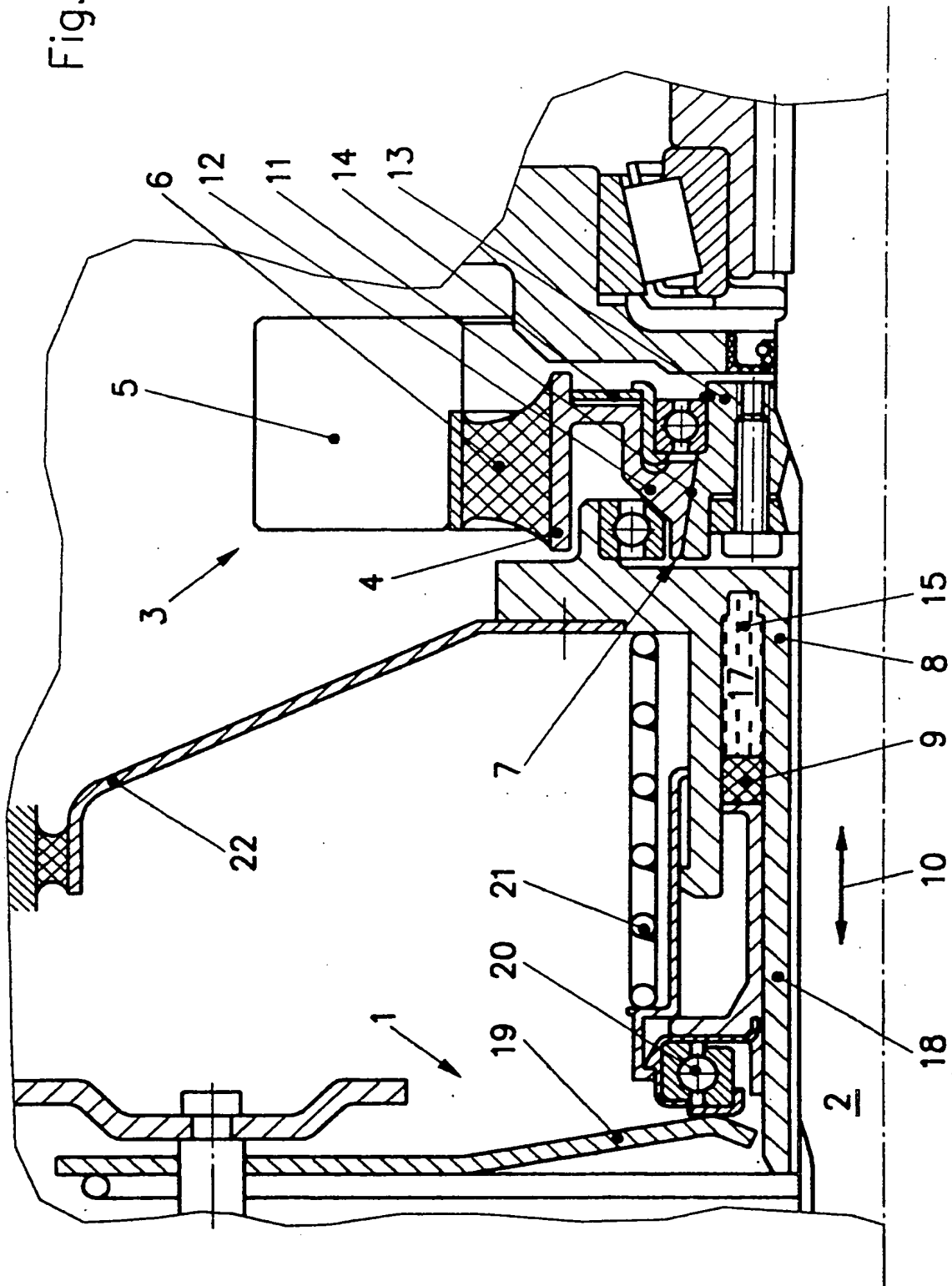


Fig. 2

